

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-298467

(P2001-298467A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 4 L 12/28

3 0 3

H 0 4 L 12/28

3 0 3

H 0 4 Q 7/36

12/56

2 0 0 Z

H 0 4 L 12/56

2 0 0

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-65243 (P2001-65243)

(22) 出願日 平成13年3月8日 (2001. 3. 8)

(31) 優先権主張番号 0 9 / 5 2 0 7 1 5

(32) 優先日 平成12年3月8日 (2000. 3. 8)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596077259

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レイテッド

Lucent Technologies
Inc.

アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー
600-700

(74) 代理人 100064447

弁理士 岡部 正夫 (外11名)

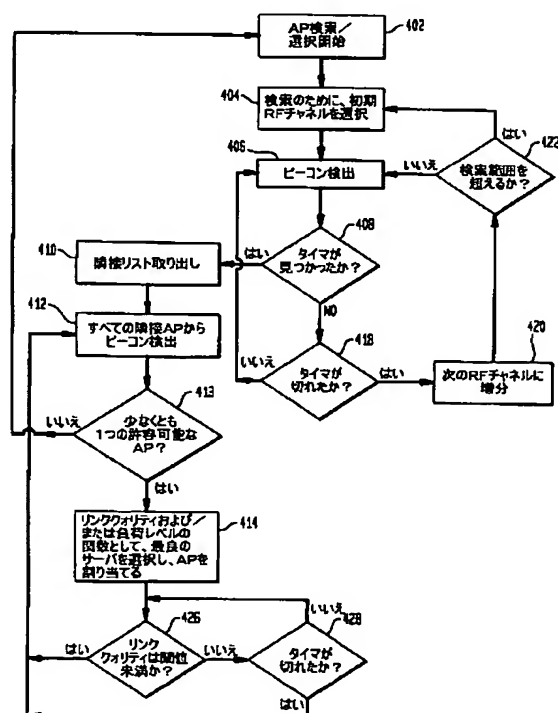
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線ネットワークにおいてアクセスポイントを選択する方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 加入者のWMがネットワーク状況にตอบสนองして、サービスを提供するAPを選択し、切り替えられるようにする高速AP選択および割り当て技術を提供すること。

【解決手段】 本発明の無線通信ネットワークにおいて用いる方法および装置において、通信リンククオリティおよび負荷レベルの関数として、基地局のうちの、最良のサービス提供アクセスポイントを検索し、それによって、加入者端末が、RF状況および負荷レベルの変化に反応できるようになる。一実施例において、固定無線アクセスにおける無線モデムが、加入者端末の最初の電源投入時、または通信リンククオリティの劣化または負荷レベル等のトリガ状況にตอบสนองして、アクセスポイント検索アルゴリズムを開始する。複数の隣接アクセスポイントのビーコンを検出した後に、無線モデムが、通信リンククオリティおよび相対負荷レベルの関数として、最良のアクセスポイントを選択して、適正なサービスクオリティを維持すると共に、負荷レベルの変化に反応する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線通信ネットワークにおいてアクセスポイントを選択する方法であって、

1 つまたは複数の基地局の複数のアクセスポイントから、アクセスチャネル情報（「ビーコン」）を検出するステップであって、前記ビーコンはそれぞれ、対応するアクセスポイントに関連する負荷レベルを示すステップと、

前記複数のアクセスポイントに関連する相対負荷レベルの関数として、1 つのアクセスポイントを選択するステップとを含む方法。

【請求項 2】 前記 1 つのアクセスポイントを選択するステップが、前記複数のアクセスポイントそれぞれに関連する通信リンククォリティを考慮するものである請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 前記通信リンククォリティが、順方向リンククォリティである請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】 前記通信リンククォリティが、逆方向リンククォリティである請求項 2 記載の方法。

【請求項 5】 前記複数のアクセスポイントからビーコンを検出するステップが、現在サービスを提供しているアクセスポイントに関連する負荷レベルが閾値を超えるときに開始される請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】 前記複数のアクセスポイントからビーコンを検出するステップが、現在サービスを提供しているアクセスポイントの通信リンククォリティが、閾値未満に低下したときに開始される請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】 前記複数のアクセスポイントからビーコンを検出するステップが、複数の隣接アクセスポイントに関連する無線周波数チャネルを示す隣接リストを得るステップを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】 前記複数のアクセスポイントからビーコンを検出するステップが、
選択された無線周波数検索チャネルにおいて、アクセスポイントのビーコンを検出するステップと、
該検出されたビーコンから、複数の隣接アクセスポイントに関連する無線周波数チャネルを示す隣接リストを得るステップと、

前記隣接リストにおいて示される無線周波数チャネルにおいて、前記隣接アクセスポイントそれぞれのビーコンを検出するステップとを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】 前記複数のアクセスポイントからビーコンを検出するステップが、

初期無線周波数検索チャネルを設定するステップと、
該初期無線周波数検索チャネルにおいて、ビーコンを検出することができるか否かを決定するステップと、
検索チャネルの許容可能な範囲内で、更新された周波数検索チャネルを設定するステップとを含み、
該更新された周波数検索チャネルを設定するステップ

が、ビーコンを検出することができるまで繰り返される

請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】 前記無線通信ネットワークが、固定無線アクセスネットワークである、請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】 前記複数のアクセスポイントからビーコンを検出するステップおよび前記 1 つのアクセスポイントを選択するステップが、前記固定無線アクセスネットワークの無線モデムによって行われる、請求項 10 記載の方法。

【請求項 12】 前記複数のアクセスポイントからビーコンを検出するステップが、前記無線モデムの電源投入時に開始される請求項 11 記載の方法。

【請求項 13】 前記通信リンククォリティが、受信信号強度測定値および／または信号クォリティ測定値によって決定される、請求項 2 記載の方法。

【請求項 14】 無線通信ネットワークにおいてアクセスポイントを選択する装置であって、

1 つまたは複数の基地局の複数のアクセスポイントから、アクセスチャネル情報（「ビーコン」）を検出する検出手段であって、前記ビーコンはそれぞれ、対応するアクセスポイントに関連する負荷レベルを示すような検出手段と、

前記複数のアクセスポイントに関連する相対負荷レベルの関数として、1 つのアクセスポイントを選択する選択手段とを備える装置。

【請求項 15】 前記選択手段が、前記 1 つのアクセスポイントを選択するときに、前記複数のアクセスポイントそれぞれに関連する通信リンククォリティを考慮するものである請求項 14 記載の装置。

【請求項 16】 前記通信リンククォリティが、順方向リンククォリティである請求項 15 記載の装置。

【請求項 17】 前記通信リンククォリティが、逆方向リンククォリティである請求項 15 記載の装置。

【請求項 18】 前記検出手段が、現在サービスを提供しているアクセスポイントに関連する負荷レベルが閾値を超えるときに、複数のアクセスポイントからのビーコンの検出を開始する請求項 14 記載の装置。

【請求項 19】 前記検出手段が、現在サービスを提供しているアクセスポイントの通信リンククォリティが、閾値未満に低下したときに、複数のアクセスポイントからのビーコンの検出を開始する請求項 14 記載の装置。

【請求項 20】 前記検出手段が、複数の隣接アクセスポイントに関連する無線周波数チャネルを示す隣接リストを得ることで、ビーコンを検出する請求項 14 記載の装置。

【請求項 21】 前記検出手段が、
選択された無線周波数検索チャネルにおいて、アクセスポイントのビーコンを検出し、
該検出されたビーコンから、複数の隣接アクセスポイントに関連する無線周波数チャネルを示す隣接リストを得て、

3

前記隣接リストにおいて示される無線周波数チャンネルにおいて、前記隣接アクセスポイントそれぞれのピーコンを検出することで、複数のアクセスポイントからピーコンを検出する請求項14記載の装置。

【請求項22】 前記検出手段が、初期無線周波数検索チャンネルを設定し、該初期無線周波数検索チャンネルにおいて、ピーコンを検出することができるか否かを決定し、検索チャンネルの許容可能な範囲内で、更新された周波数検索チャンネルを設定することで、ピーコンを検出し、該更新された周波数検索チャンネルの設定は、ピーコンを検出することができるまで繰り返される請求項21記載の装置。

【請求項23】 前記無線通信ネットワークが、固定無線アクセスネットワークである請求項14記載の装置。

【請求項24】 前記装置が、前記固定無線アクセスネットワークの無線モデムである請求項23記載の装置。

【請求項25】 前記検出手段が、前記無線モデムの電源投入時に、複数のアクセスポイントからのピーコンの検出を開始する請求項24記載の装置。

【請求項26】 前記通信リンククオリティが、受信信号強度測定値および／または信号クオリティ測定値によって決定される請求項15記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信に関し、特に、無線ネットワークにおいてアクセスポイントを選択する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】インターネットおよびイントラネット関連サービスおよびアプリケーションへの高速アクセスに対する消費者の需要により、DSL（デジタル加入者線）、ブロードバンドネットワーク、全ファイバネットワーク、ISDN（統合デジタル通信ネットワーク）、および固定無線ネットワーク等、広帯域アクセスネットワークの選択肢がいくつかある。

【0003】固定無線は、特にワイヤライン接続をアップグレードおよび維持するコストが高い地理的領域において、古典的なワイヤベースのアクセスに対する実現性のある代替を提供する。本質的に、固定無線ネットワークは、短距離送信器／受信器（送受信器）の基地局に依拠して、大きなサービスエリアの小さな領域（「セル」）における加入者にサービスを提供するセルラネットワークである。サービスエリアを、限られた範囲の送受信器を有するセルに分割することで、同じ周波数をサービスエリアの異なる領域において再使用することができる。また、サービスを提供している基地局との通信に、比較的少ない電力を消費する加入者端末を用いることができる。

【0004】図1は、従来の無線インターネットアクセ

4

システム（WIAS）を示し、これは、4つの主要な構成要素、すなわち（1）無線接続性およびラジオカバレージを加入者ユニット102（a）～（d）（例えば、図1に示す住宅および法人端末機器）に提供する複数のデータ基地局（BS）100（a）および100（b）と、（2）加入者ユニット102（a）～（d）が順方向（基地局から加入者へ）および逆方向（加入者から基地局へ）のエアインタフェースリンク115（a）～（c）を介して、BS100（a）または100（b）と通信可能にする無線モデム（「WM」）170（a）～（c）と、（3）データパケットをBS100（a）および100（b）に、またはBS100（a）および100（b）から、ルーティングするデータ交換センタ（DSC）125と、（4）DSC125に接続される、公衆IP（インターネットプロトコル）ネットワーク等のバックボーン伝送ネットワーク135と、を有する固定無線技術の特定の一実施である。

【0005】加入者ユニットは、様々な方法でバックボーン伝送ネットワーク135に接続することが可能であり、これらの例を図1に示す。法人端末102（c）および102（d）は、ローカルエリアネットワーク（LAN）、無線ルータおよび／またはファイアウォール（図示せず）、および共有WM170（c）を介してバックボーン伝送ネットワーク135に接続される一方、加入者ユニット102（a）および102（b）はそれぞれ、各自専用のWM170（a）、170（b）を備える。BS100（a）および100（b）は、DSC125に直接接続してもよく、またはサービスプロバイダの私設IPネットワーク127を介して、DSC125と通信してもよい。

【0006】図2は、固定無線アクセスの実施に適した例示的なセルパターンを示す。図2に示すように、各BS100（a）および100（b）は、指定された周波数ブロック（例えば、5MHz幅の送信周波数ブロックおよび5MHz幅の受信周波数ブロック）におけるエアインタフェースを介して、信号を送受信することで、セル150（a）および150（b）内の加入者端末に360度RFサービスカバレージをそれぞれ提供する。通常、セルカバレージは、所与のセルに指定された周波数ブロックが、複数のセクタ間に分散されるように（例えば、セル構造当たり、それぞれ送信に1MHzブロック、受信に1MHzブロックが割り当てられた5つのセル）、セクタ化される。したがって、各BS100（a）および（b）は、セクタ毎に1つずつ、複数のアクセスポイント（「AP」、図1に図示せず）を含む。

【0007】セル／セクタの境界に相対する加入者WMのロケーション、および周辺エリアの無線周波数（RF）伝搬特性に応じて、加入者は、複数のAP、すなわち単一セルについての複数のAP、および／または異なるセルからのAPと通信することが可能である。例え

5

ば、加入者のWMは、2つ以上のセクタおよび/または2つ以上のセルの境界上または境界付近にあってもよい。固定無線アクセスの本実施では、加入者のWMのインストーラが、順方向リンク信号強度に基づいて、セットアップ時に単一のAPを選択し、加入者のWMに送受信するAPの割り当ては変わらない。

【0008】しかし、周辺エリアのRF伝搬特性が変化するため、インストール時に最良の性能を提供するAPが常に、適正なサービス品質またはデータスループットレートを保証する最良の、さらには適切なAPであるわけではないことが多い。例えば、温度および天候の変化、特に反射係数を変化させる湿度は、APと加入者のWM間のRF伝搬にかなり影響を及ぼしうる。さらに、ユーザに割り当てられたAPが一時的に障害を起こすか、またはAPによりサービス提供されるセクタがオーバーロードになる場合に、サービスが劣化する結果になりうる。またさらに、サービスプロバイダが、(例えば、成長および「セル分裂」の結果) 続けてより適したAPを配置することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】したがって、加入者のWMがネットワーク状況にตอบสนองして、サービスを提供するAPを選択し、切り替えられるようにする高速AP選択および割り当て技術が必要とされている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、適正なサービス品質およびスループットレートを動的ネットワーク状況下で維持可能な、無線通信ネットワークにおけるアクセスポイントを選択する方法および装置である。一実施形態において、本発明は、固定無線ネットワークにおけるアクセスポイントを選択し、割り当てる技術であって、複数の隣接アクセスポイントが送信した信号を監視し、ユーザロケーションにおける信号強度、ユーザロケーションにおける信号品質、アクセスポイントにおける信号強度、アクセスポイントにおける信号品質、無線モデルにおけるパケットエラーレート(「PER」)、アクセスポイントにおけるPER、またはこれら測定値の2つ以上の組み合わせ等の通信リンク品質測定値、および相対的なセクタ負荷レベルの関数として、最良のアクセスポイントを選択する技術である。

【0011】通信リンク品質測定値および相対負荷レベルの関数として、サービスを最良に提供するアクセスポイントを動的に選択することで、加入者の無線モデルは、周辺エリアの変化するRF伝搬特性に適合し、高いサービス品質およびスループットレートを維持することができると共に、トラフィックを障害が発生したか、またはオーバーロードのアクセスポイントから離して配向することで、サービスの停止を回避することもできる。

6

【0012】例示的な一実施形態において、固定無線ネットワークにおける無線モデルは、無線モデルを最初に電源投入するとき、サービス品質が閾値レベル未満に劣化するとき、セクタの負荷が閾値を超えるとき、またはサービスを提供しているAPがそうするよう命令したときなど、トリガイイベントにตอบสนองして、AP検索/選択シーケンスを実行し、アクセスポイントを(再)選択する。トリガイイベントが発生すると、加入者の無線モデルが、複数の隣接アクセスポイントから送信された、通常「ビーコン」と呼ばれるアクセス制御信号を検出する。アクセスポイントのビーコンは、アクセスポイントを識別し、隣接アクセスポイントと、かかる隣接アクセスポイントが送信している周波数チャネルとを識別するための隣接リストを含むと共に、アクセスポイントの負荷レベルを示すフィールドを含む。ビーコンを検出し、各隣接アクセスポイントについての通信リンク品質測定値を得た後、無線モデルは、通信リンク品質測定値および相対負荷レベルに基づいて、最良のアクセスポイントを選択する。

【0013】相対負荷レベルを考慮することにより、可能な場合にサービスをより多数のアクセスポイントにわたって分散させる(すなわち、負荷平衡をなす)ことで、適正なスループットレートを維持することができる。さらに、サービス品質が閾値レベル未満に劣化したとき、またはセクタの負荷が閾値を超えときに、アクセスポイント再検索を開始することで、加入者の無線モデルは、通信の品質に影響を及ぼす温度および他の天候変化等、周辺エリアにおけるRF伝搬状況の変化に対して反応することができる。

【0014】本発明は、以下に与えられる詳細な説明および添付図面から、より完全に理解されよう。添付図面では、同様の要素が、同様の参照番号で表される。添付図面は、説明として与えられるだけであるため、本発明を制限するものではない。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明は、固定無線アクセスネットワーク等の無線通信環境において、APを(再)選択する方法および装置である。一実施形態において、本発明は、相対的な通信リンク品質および負荷レベルの関数としてAPを動的に選択し、サービスエリアのRF伝搬特性が変化し、かつ/またはAPに障害またはオーバーロードが生じた場合であっても、適正な性能およびデータスループットを維持するために、加入者のWMにより行われる検索アルゴリズムとして実施される。本発明の一実施形態については、図3A、図3B、および図4～図6を参照して説明する。まず、例示的な基地局および加入者端末アーキテクチャについて説明する。特定の基地局および加入者端末構成について以下に述べるが、かかる詳細は、説明を目的とするためのものであり、本発明は、様々な無線ネットワーク構成において実

7

施しうることを認識されたい。

【0016】図3Aは、本発明の一実施形態による使用に適した、例示的な基地局を概略的に示す。図3Aにおいて、基地局200は、無線ハブ205と、少なくとも1つのAP210とを含む。好ましくは、基地局200は、それぞれ72度カバレッジの5つのセクタにサービスを提供する5つのAP210(1~5)を含む。ネットワークサービスエリアにおける各基地局には、送受信に同じ5MHz幅のスペクトルブロックが割り当てられ、5つのAP210(1~5)それぞれには、送信用に異なる1MHzチャネルと、受信用に別個の1MHzチャネルが割り当てられるものと想定する。

【0017】無線ハブ205は、信号ルータ、および10Base-Tケーブル等のケーブル211(1~5)を通して、各AP210に電圧およびデータ(例えば、48V DCおよび標準10Base-T LANデータ)を供給する電源であることが好ましい。すべてのラジオおよび信号処理機能(すなわち、BS200に関する送受信)は、AP210(1~5)によって行われる。さらに、無線ハブ205は、DSC(図示せず)に対する接続213(1~4)を提供する。

【0018】図3Bは、本発明の一実施形態による使用に適した、例示的な加入者端末構成202を概略的に示す。加入者端末202は、WM270と、インタフェースアダプタボックス275と、電源280(例えば、24V DC電源)と、を備える。WM270は、選択されたAP210と通信するために、加入者の家庭またはオフィスの屋根付近に取り付けられることが好ましい。PC290は、例えば、LAN環境における実施の場合には、イーサネット(登録商標)ハブ295および10Base-Tケーブル296を介して、WM270を用いてデータを送受信するために、インタフェースアダプタボックス275に接続される。

【0019】WM270およびAP210は双方とも、受信機能および送信機能をそれぞれ提供する、受信器回路および送信器回路を有するラジオユニットを備える。WM270からAP210に送信される逆方向リンク

(加入者から基地局へ)信号は、約3450~3500MHz間の1MHzRFチャネルにおいて動作することが好ましく、一方、AP210からWM270に送信される順方向リンク(基地局から加入者へ)信号は、約3550~3600MHz間の1MHzRFチャネルを占有することが好ましい。さらに、双方のラジオユニットは、広範なダイナミックレンジにわたって線形復調を提供するための自動利得制御(AGC)機能と、AGCのデジタル制御を可能にし、後述するAP検索アルゴリズムにおいて使用するための受信信号強度指示(RSSI)機能と、を備え、双方のラジオユニットは、例えば、直角位相シフトキーイング(QPSK)または直交振幅変調(QAM)技術を用いて、変復調を行う。

8

【0020】図4は、WM270の例示的なアーキテクチャを示すブロック図である。図4の例示的な構成において、WM270は、(1)WMアンテナ281と、(2)ラジオボード251と、(3)デジタルボード261と、(4)電源271と、(5)インタフェース264と、を備える。ラジオボード251は、AP210からWMアンテナ281を介して受信したRF信号をデジタル信号に変換し、デジタル送信信号をアナログRF信号に変換する。アナログRF信号は、次に、WMアンテナ281によって送信される。ラジオボード251は、このようなアナログ/デジタル変換を行うと共に、WMアンテナ281から受信した信号を中間周波数(IF)信号にダウンコンバートするアナログRF/IF処理ユニット252を備える。ラジオボード251はまた、アナログRF/IF処理ユニット252によって出力されたIF信号を復調するデジタル信号プロセッサ(DSP)253も備える。DSP253はまた、送信するために、デジタルボード261から受信した信号を変調し、変調信号は次に、アナログRF/IF処理ユニット252によってRF信号にアップコンバートされる。

【0021】デジタルボード261は、データ伝送のタイミング等、中間アクセス制御(MAC)およびプロトコル機能を提供する制御プロセッサ262を備える。より詳細に後述するように、制御プロセッサ262は、本発明の一実施形態によるAP検索/選択アルゴリズムも実行する。デジタルボード261はまた、インタフェース264を介して加入者のPC290(図示せず)に出力するために、制御プロセッサ262によって出力されたMACフォーマットデータを、標準10Base-Tデータストリーム等のデータストリームに変換するフォーマットコンバータ263も備える。電源271は、電力をパワーラジオボード251およびデジタルボード261に供給する。

【0022】図5は、本発明による使用に適したAP210の例示的なアーキテクチャのブロック図である。図5の例示的な構成において、AP210は、(1)水平偏波型アンテナ282と、(2)垂直偏波アンテナ281と、(3)マトリクスボード241と、(4)RX/TXボード対221と、(5)TXボード対231と、(6)電源/ハブボード212と、を備える。

【0023】図4のWM270のように、AP210は、上述した機能を行うラジオボードおよびデジタルボードをそれぞれ備える。AP210は、それぞれラジオボード222および232と、デジタルボード223および233それぞれを有する、送受信(TX/RX)ボード対221および送信(TX)ボード対231の双方を備える。ラジオボード222、232はそれぞれ、アナログRF/IF処理ユニット224、234およびDSP226、236とを備え、各デジタルボード22

3、233はそれぞれ、制御プロセッサ225、235と、フォーマットコンバータ227、237とを備える。

【0024】RX/TXボード対221は、AP210が半二重モードで用いられる（すなわち、APが1つのみのボードを用いて、送受信機能を順次行う）場合に、送受信し、上記WM270のラジオボード251およびデジタルボード261のように機能する。TXボード対231は、AP210が全二重モードで用いられる場合（すなわち、APが同時に送受信する場合）、送信に用いられる。

【0025】マトリクスボード241は、送信および/または受信に望ましいボード対と、受信に最良のアンテナ（垂直偏波アンテナ281または水平偏波アンテナ282）とを、スイッチ242および244を介して選択する。送受切換器243は、垂直偏波アンテナ281上の送受信機能を分離する一方で、受信分離フィルタ（図示せず）は、水平偏波アンテナ282から受信した信号を濾波する。信号は、常に垂直偏波アンテナ281で送信される一方で、信号の受信は、双方のアンテナで行われ、RX/TXボード対221が2つの信号のうちのいずれを性能に基づいて選択するかを決定する。電源/ハブボード212は、電力をラジオボード222、232、デジタルボード223、233、およびマトリクスボード241に電力を提供する電源214と、デジタルボード223、233に対してデータストリームを送受信するためのイーサネットハブ213と、を備える。

【0026】次に、本発明に一実施形態によるAP検索/選択技術の動作について、図6の流れ図1を参照して説明する。図6を参照して以下に説明するAP検索/選択は、WM270の制御プロセッサ262によって行うことができる。

【0027】WM270は、トリガイイベントは発生したと決定された上で、AP検索/選択シーケンスを行う。多数の異なる発生が、トリガイイベントを構成してもよい。例えば、WM270は、加入者の端末が電源投入される都度、所定の時間間隔で、サービス品質の劣化または負荷レベルの増大が検出されたとき、または先に選択されたAPにより命令されたとき、にAP検索/選択を行うことができる。

【0028】AP検索/選択が開始される（ステップ402）と、加入者のWM270が、AP検索のための初期RFチャネルを選択する（ステップ404）。無線ネットワーク領域を通して同じ周波数が用いられるため、限られた数のチャネルしか利用することができない。WM270は、初期RFチャネルとして、検索範囲内の任意の可能な周波数チャネル（例えば、最低周波数チャネルまたは最高周波数チャネル）を選択しうる。

【0029】APによって送信される各フレームは、通常「ビーコン」と呼ばれるアクセス制御情報を含む。本

発明によれば、各ビーコンは、伝送しているAPを識別し、該APの負荷レベルを示すと共に、隣接APの数および各隣接APが伝送しているチャネルを識別するため、隣接リストを含む。ビーコンは、データパケット承認（「ACK」）等、制御情報をさらに含む。WM270は、初期RFチャネルにおいて、APによって伝送されたビーコンを検出するよう試みる（ステップ406）。ビーコンが選択されたチャネル上で見つかる（ステップ408）と、WM270が、隣接APとそれらに割り当てられたチャネルを識別するために、検出されたビーコンから隣接リストが抽出される（ステップ410）。抽出された隣接リスト情報を用いて、WM270は、各隣接APからビーコンを検出する（ステップ412）。

【0030】WM270が、所定の時間期間、例えば10秒以内に、割り当てられたRFチャネル上でビーコンを検出しない場合（ステップ418）、新たなRFチャネルが選択される（ステップ420）。新しく選択されたRFチャネルが、チャネル検索範囲内にある場合（ステップ422）、WM270は、新たに選択されたチャネル上でビーコンを検出するよう試みる（ステップ406）。新たに選択されたRFチャネルが、チャネル検索範囲にない（すなわち、検索範囲における最高/最低チャネルよりも高い/低い）場合、WM270は、初期RFチャネルを再選択し（ステップ404）、ビーコン検出を試みる（ステップ406）。

【0031】ステップ410において検出されたビーコンから隣接リストを取り出し、隣接APからビーコンを検出（ステップ412）した後、WM270は、通信リンク品質測定値に基づいて、少なくとも1つの許容可能なAPがあるか否かを決定し（ステップ413）、少なくとも1つの許容可能なAPがある場合、通信リンク品質測定値およびAP相対負荷レベルに基づいて1つのAPを選択する（ステップ414）。通信リンク品質測定値は、WM270における信号強度（例えば、RSSI）、WM270における信号品質、AP210における信号強度、およびAP210における信号品質、またはこれら測定値の2つ以上の組み合わせのうちの1つでありうる。信号品質は、信号対雑音比、ビットエラーレート、フレームエラーレート、パケット承認パーセント（すなわち、承認される送信パケットのパーセント）等を含む、任意の数の測定値で表すことが可能である。

【0032】WM270における信号強度/品質は、順方向リンクの品質を示す一方で、AP210における信号強度/品質は、逆方向リンクの品質を示す。順方向リンク品質を示す1つまたは複数の測定値、および逆方向リンク品質を示す1つまたは複数の測定値を組み合わせ、順方向および逆方向双方における通信リンク品質（すなわ

ち、双方向リンククォリティ)を表す通信リンククォリティ測定値を得ることができる。APが許容可能な通信リンククォリティ測定値を持たない場合(ステップ413)、WM270は、AP検索/選択を再度開始する(ステップ402)。

【0033】AP相対負荷レベルもまた、ステップ414において、最良のAP選択に考慮される。例えば、最高の通信リンククォリティ測定値を有するAPが、閾値未満の負荷レベルも有する場合、該APが選択される。許容可能な通信リンククォリティ測定値を有する各APが、閾値を超える負荷レベルも有する場合、最良の通信リンククォリティ測定値を有するAPが、選択される。許容可能な通信リンククォリティを有するAPのいくつか、閾値を超える負荷レベル有するが、かかるAPのうちの少なくとも1つが、閾値未満の負荷レベルを有する場合、負荷レベルが最も低いAPが選択される。負荷レベルは、任意の数の測定値で表すことができる。例えば、ユーザ当たりの平均データスループットをユーザ数で乗算したものを、AP210において計算することが可能である。負荷を示すために、1秒当たり、AP210により送信されるビットの平均数、ハブにおける「CPUアップタイム」、および/またはデータバッファオーバーフロー状況等、他の測定値を監視してもよい。

【0034】WM270が、ステップ414において、最良のAPを割り当てた後、続けてサービスクォリティおよび/または負荷レベルが変化すると、WM270に上述したAP検索/選択シーケンスを再度入力させることができる。例えば、劣化した順方向リンククォリティにより、WM270にAP検索/選択を行わせることができる(ステップ426)。また、例えば、逆方向リンククォリティが閾値未満に低下した場合に、先に選択されていたAPは、WM270にAP検索/選択を行うよう明示的に命令しうる。さらに、WM270は、サービスを提供しているAPの負荷レベルを連続して、または定期的に監視し、負荷レベルが閾値を超える場合には、AP検索/選択を行うことができる(ステップ428)。WM270が、先に選択したAPについての劣化したサービスクォリティまたは過度の負荷レベルに基づいて、AP検索/選択を行う場合(または、APによりそうするよう命令された場合)、WM270は、先に選択されたAPのビーコンにおいて受信された隣接リストを用いて、隣接APのビーコンを検出し(ステップ412)、最良のAPを選択することができる(ステップ414)。

【0035】上記AP検索/選択シーケンスを実施することで、WMは、RF伝搬状況、信号レベル、負荷レベル、およびネットワーク再設計の結果として、変化する局所性能に基づいて、APを切り替えることができる。さらに、加入者のWMは、新しいAPを選択して、トラヒックを障害が発生したまたはオーバーロードのAPから離れて配向することで、一時的なサービス劣化を回避することが可能である。

【0036】当業者は、本発明の各種変更および用途は、本発明の精神および範囲から逸脱せず、実現するものであることを理解されたい。一例として、加入者端末は、WMアンテナ281を位置決めする機械的制御機構を備えてもよい。この方法では、新しいAPが選択されると、WMアンテナ281を再配向して、新たに選択されたAPについて通信リンククォリティを向上させることができる。さらに、AP検索/選択中、隣接リストにおける各APについての通信リンククォリティ測定値を決定するときに、ビーコンをスキャンして、選択の精度を向上させるよう、WMアンテナ281を制御してもよい。さらに、上記実施形態は、WM270の制御プロセッサがAP検索/選択を行うものと特定しているが、AP検索/選択シーケンスおよびその部分を、任意の数のソフトウェア駆動処理回路、特定用途向け集積回路、または他の構成において実施可能であることを理解されたい。またさらに、上記実施形態は、無線モデムが、検出したビーコンから隣接リストを得るものと特定しているが、無線モデムは、ビーコンとは独立して、隣接リストを得てもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の実施に適した環境である、例示的な無線インターネットアクセス構成システムを示す図である。

【図2】固定無線アクセスネットワークについての例示的なセルパターンレイアウトを示す図である。

【図3A】本発明の実施形態の実施に適した例示的な基地局構成を概略的に示す図である。

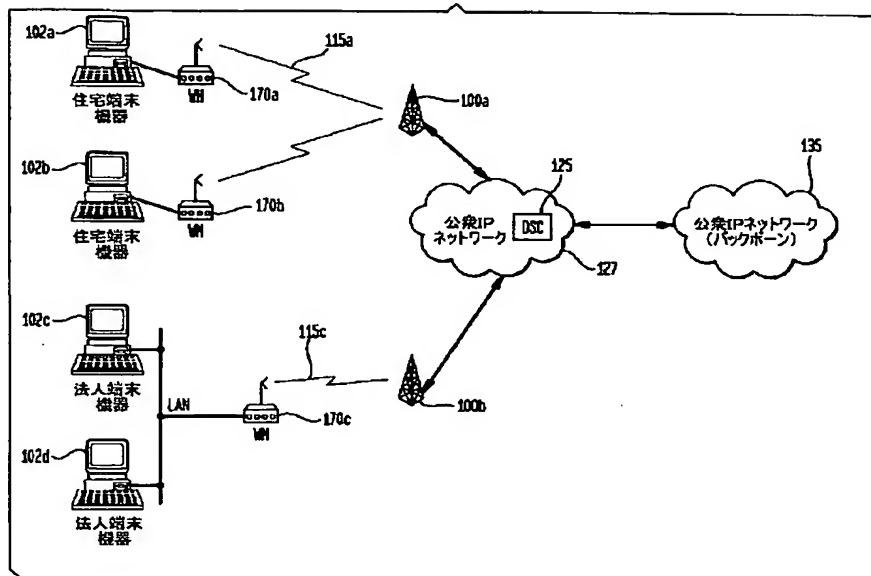
【図3B】本発明の実施形態の実施に適した、例示的な加入者端末構成を概略的に示す図である。

【図4】本発明の実施形態による無線モデムの構成要素選択を示すブロック図である。

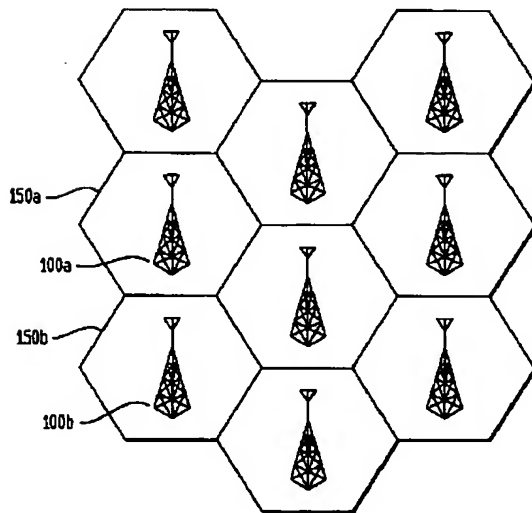
【図5】好ましい実施形態によるアクセスポイントの構成要素選択を示すブロック図である。

【図6】本発明の一実施形態による、アクセスポイント検索/選択シーケンスの流れ図である。

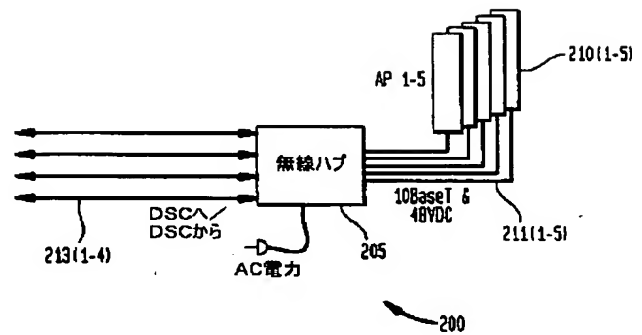
【図1】



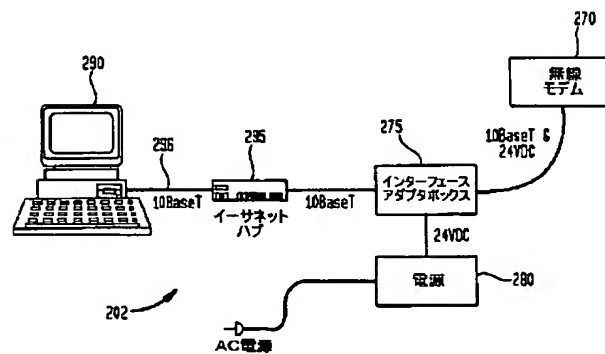
【図2】



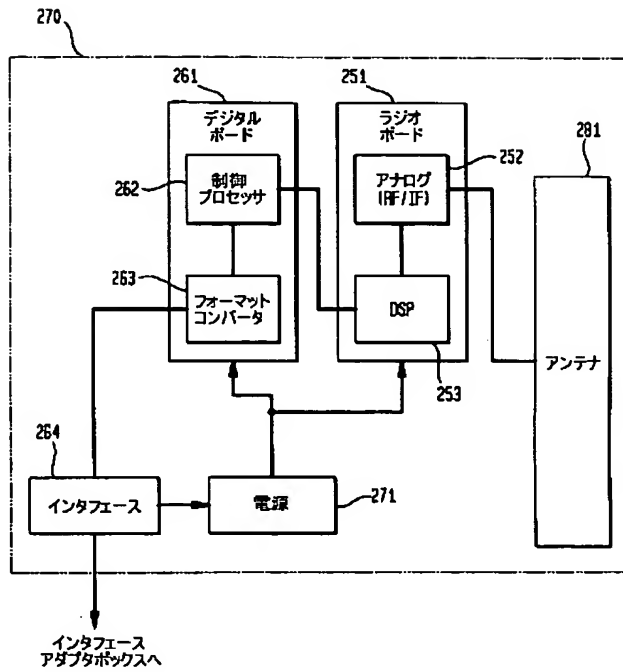
【図3A】



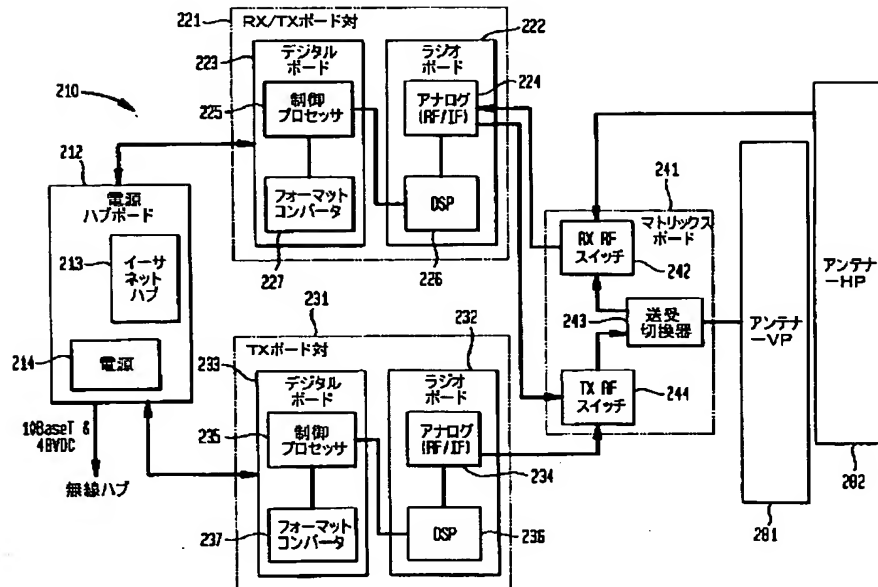
【図3B】



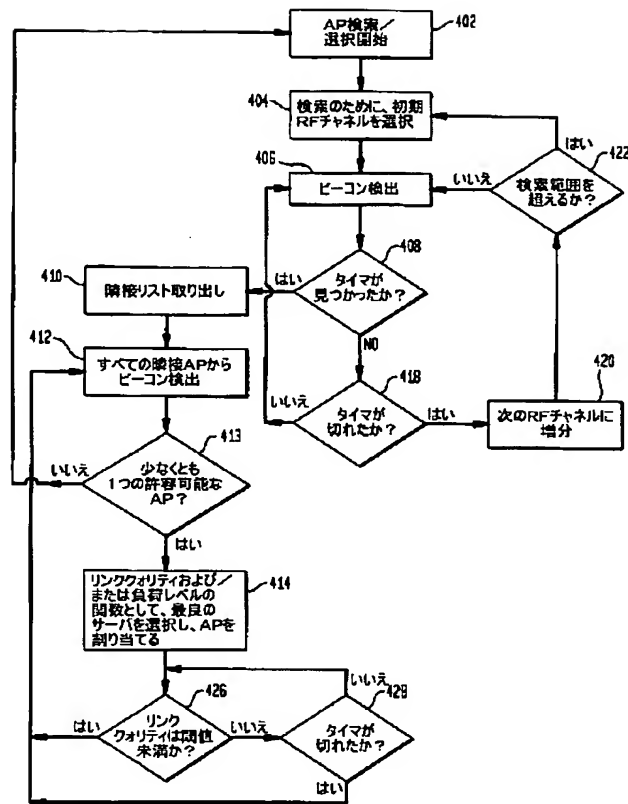
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(71)出願人 596077259
600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0636U. S. A.

(72)発明者 ウォルター ホンチャレンコ
アメリカ合衆国 08852 ニュージャージー
イ, モンマウス ジャンクション, ウッド
ゲイト ドライブ 21

(72)発明者 ペレッツ モウシーズ フェダー
アメリカ合衆国 07631 ニュージャージー
イ, エングルウッド, スターリング ロード
300

(72)発明者 ハイム シャロン ネア
アメリカ合衆国 07410 ニュージャージー
イ, フェア ローン, フェリー ハイ
ツ 36-05